

**PCT** WELTORGANISATION FÜR GEISTIGE EIGENTUM  
 Internationales Büro  
 INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE  
 INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)



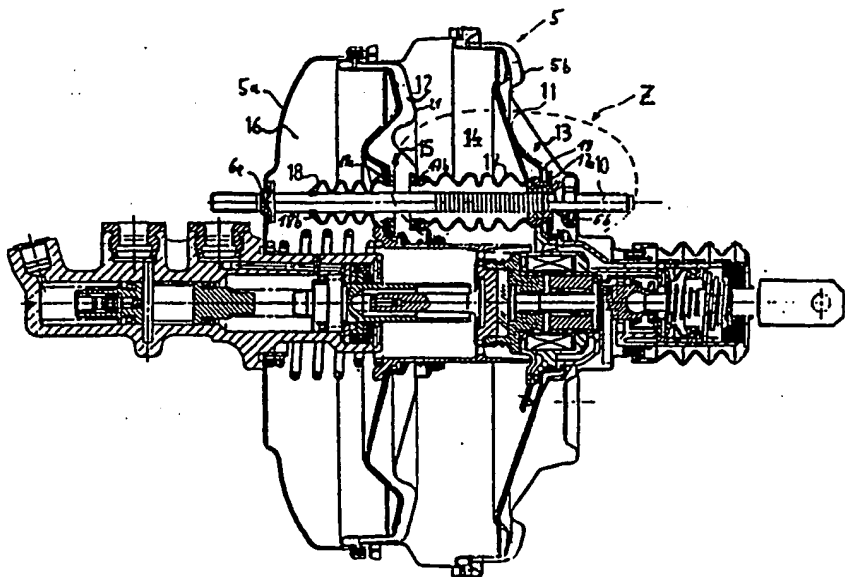
(51) Internationale Patentklassifikation 6 : <p style="text-align: center; font-weight: bold;">B60T 13/72</p>	<b>A1</b>	(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: <b>WO 95/32879</b>  (43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 7. December 1995 (07.12.95)
(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP95/02007 (22) Internationales Anmeldedatum: 26. Mai 1995 (26.05.95)  (30) Prioritätsdaten: P 44 18 444.1        26. Mai 1994 (26.05.94)        DE  (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): LUCAS INDUSTRIES PUBLIC LIMITED COMPANY [GB/GB]; Brueton House, New Road, Solihull, West Midlands B91 3TX (GB).  (72) Erfinder; und (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): SCHLÜTER, Peter [DE/DE]; Faulbachstrasse 14A, D-56206 Kammerforst (DE). BORSCH, Stefan [DE/DE]; Schulstrasse 3, D-56333 Winningen (DE).  (74) Anwalt: SCHMIDT, Steffen, J.; Wuesthoff & Wuesthoff, Schweigerstrasse 2, D-81541 München (DE).		(81) Bestimmungsstaaten: BR, JP, KR, US, europäisches Patent (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).  <b>Veröffentlicht</b> <i>Mit internationalem Recherchenbericht.          Vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche zugelassenen Frist. Veröffentlichung wird wiederholt falls Änderungen eintreffen.</i>

(54) Title: VEHICLE BRAKING SYSTEM

(54) Bezeichnung: FAHRZEUGBREMSANLAGE

(57) Abstract

A vehicle braking with an electronically regulated servobrake that has a first pneumatic working chamber (13) and a second pneumatic working chamber (14), separated by a movable wall (11), with a distance sensor (20) provided for detecting displacements of the movable wall (11) with respect to a stationary wall (5b) of at least one of the two working chambers (13, 14), is improved for simpler assembly and adjustment of the distance sensor in that one wall (11) has a passage (19) through which projects a measuring component (10) connected to another wall (5b) and that the distance sensor (20) converts a relative movement between the measuring component (10) and the distance sensor (20) in the direction of movement of the movable wall (11) into a signal used to regulate the servobrake.



**(57) Zusammenfassung**

Eine Fahrzeugbremsanlage mit einem elektronisch regelbaren Bremskraftverstärker, der eine erste pneumatische Arbeitskammer (13) und eine zweite pneumatische Arbeitskammer (14) aufweist, die voneinander durch eine bewegliche Wand (11) getrennt sind, wobei ein Wegaufnehmer (20) zur Erfassung von Verschiebungen der beweglichen Wand (11) gegenüber einer ortsfesten Wand (5b) wenigstens einer der beiden Arbeitskammern (13, 14) vorgesehen ist, wird zur einfacheren Montage und die Justierung des Wegaufnehmers dahingehend verbessert, daß eine Wand (11) einen Durchlaß (19) aufweist, durch den ein mit einer anderen Wand (5b) verbundenes Meßglied (10) ragt, und der Wegaufnehmer (20) eine Relativbewegung zwischen dem Meßglied (10) und dem Wegaufnehmer (20) in Bewegungsrichtung der beweglichen Wand (11) in ein zur Regelung des Bremskraftverstärkers herangezogenes Signal umwandelt.

**LEDIGLICH ZUR INFORMATION**

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AT	Österreich	GA	Gabon	MR	Mauretanien
AU	Australien	GB	Vereinigtes Königreich	MW	Malawi
BB	Barbados	GE	Georgien	NE	Niger
BE	Belgien	GN	Guinea	NL	Niederlande
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland	NO	Norwegen
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	NZ	Neuseeland
BJ	Benin	IE	Irland	PL	Polen
BR	Brasilien	IT	Italien	PT	Portugal
BY	Belarus	JP	Japan	RO	Rumänien
CA	Kanada	KE	Kenya	RU	Russische Föderation
CF	Zentrale Afrikanische Republik	KG	Kirgisistan	SD	Sudan
CG	Kongo	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	SE	Schweden
CH	Schweiz	KR	Republik Korea	SI	Slowenien
CI	Côte d'Ivoire	KZ	Kasachstan	SK	Slowakei
CM	Kamerun	LI	Liechtenstein	SN	Senegal
CN	China	LK	Sri Lanka	TD	Tschad
CS	Tschechoslowakei	LU	Luxemburg	TG	Togo
CZ	Tschechische Republik	LV	Lettland	TJ	Tadschikistan
DE	Deutschland	MC	Monaco	TT	Trinidad und Tobago
DK	Dänemark	MD	Republik Moldau	UA	Ukraine
ES	Spanien	MG	Madagaskar	US	Vereinigte Staaten von Amerika
FI	Finnland	ML	Mali	UZ	Usbekistan
FR	Frankreich	MN	Mongolei	VN	Vietnam

5

## Fahrzeugbremsanlage

## Beschreibung

10 Die vorliegende Erfindung betrifft eine Fahrzeugbremsanlage mit den Merkmalen des Oberbegriffs des Anspruchs 1, wie sie aus der DE 39 18 012 A1 bekannt ist.

15 Der dort beschriebene Wegsensor dient dem Zweck, die Betätigungsgeschwindigkeit des Bremspedals der Bremsanlage zu ermitteln, um sie z.B. als Kriterium für die Auslösung einer elektrisch ausgelösten Notbremsung heranzuziehen.

20 Eine derartige Anlage ist auch aus der DE 37 31 603 A1 bekannt. Bei dieser Anlage ist an der Innenseite der Gehäuseschale des Unterdruckverstärkers ein Wegschalter angeordnet, der ein Wegsensorglied aufweist, dessen freies Ende an der beweglichen Membranwand anliegt.

25 Diese Ausgestaltung ist insofern nachteilig, als die Montage und insbesondere die Justierung der Nullstellung des Wegschalters relativ aufwendig und kompliziert ist.

30 Aus der DE 42 11 849 A1 ist ein pneumatischer Bremskraftverstärker mit einem Verstärkergehäuse bekannt, bei dem die vordere und die hintere Wand durch achsparallele Zuganker verbunden sind, deren eines Ende aus der Gehäusewand herausragt, damit der Bremskraftverstärker am Fahrzeug befestigt werden kann.

35 Aus der DE 41 28 159 A1 ist eine Meßeinrichtung zur berührungsfreien Bestimmung eines Weges eines Bauteils bekannt, bei dem ein Spulenkörper zwei in einem Spannungsteiler verschaltete Spulen aufweist. Die Spulen sind mit zunehmendem Abstand der ein-

-2-

5 zellen Windungen so auf den Spulenkörper gewickelt, daß sie im stromdurchflossenen Zustand ein inhomogenes, d.h. über die Längserstreckung des Spulenkörpers sich änderndes Magnetfeld erzeugen, das mittels einer zu der Spule in radialem Abstand in Längsrichtung geführten Meßeinrichtung erfaßt wird.

10 Aus der WO 93/25865 A1 ist ein Positionsmeßsystem für eine Zylinder-Kolbenanordnung bekannt, bei dem an der Kolbenstange eine optisch erfaßbare Skala aufgetragen ist, die durch einen entsprechenden Sensor erfaßt wird.

15 Ausgehend von dem vorstehend erläuterten Stand der Technik liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, eine Fahrzeugbremsanlage mit einem elektronisch regelbaren Bremskraftverstärker dahingehend zu verbessern, daß die Montage und die Justierung des Wegaufnehmers einfacher möglich ist.

20 Zur Lösung dieser Aufgabe ist die Fahrzeugbremse erfindungsgemäß durch die Merkmale des kennzeichnenden Teils des Anspruchs 1 weitergebildet.

25 Diese Anordnung erlaubt eine Montage und Justierung des Meßgliedes und des Wegaufnehmers von der Außenseite des Gehäuses des Bremskraftverstärkers bzw. der Arbeitskammern. Außerdem kann im Falle eines Defektes ggf. ohne eine vollständige Zerlegung des Gehäuses des Bremskraftverstärkers das jeweils schadhafte Teil ersetzt werden.

30 Weil der Wegaufnehmer an dem Durchlaß entweder innerhalb oder außerhalb des Gehäuses angeordnet ist, ist er sehr einfach erreichbar und kann auch leicht ausgetauscht bzw. in seiner Stellung zu dem Meßglied verändert und damit justiert werden. Insbesondere ist bei einer bevorzugten Ausführungsform der Wegaufnehmer in einem Durchlaß in der beweglichen Trennwand angeordnet.

35

Da der Wegaufnehmer den Durchlaß und das durch diesen ragende Meßglied zumindest teilweise umgibt, kann eine möglichst genaue Abtastung des Meßgliedes und damit eine präzise Messung der Verschiebung der beweglichen Wand zwischen den beiden Arbeitskammern erreicht werden.

Entweder weist das Meßglied Markierungen auf, die bei Bewegungen der beweglichen Wand von dem Wegaufnehmer erfaßbar sind. In diesem Fall ist der Wegaufnehmer an dem Durchlaß angeordnet. Es ist jedoch auch möglich, daß das Meßglied den Wegaufnehmer trägt, und daß im Bereich des Durchlasses Markierungen vorgesehen sind, die bei Bewegungen der beweglichen Wand von dem Wegaufnehmer erfaßbar sind.

Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist das Meßglied durch einen Zuganker gebildet, der zur Befestigung des Bremskraftverstärkers im Fahrzeug dient. Der besondere Vorteil dieser Anordnung besteht darin, daß eine Einsparung von Teilen möglich ist, da der Zuganker zur Erfüllung zweier Zwecke herangezogen wird. Zum einen zur Halterung des Bremskraftverstärkers im Fahrzeug und zum anderen als Meßglied.

Gemäß einer anderen bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist das Meßglied durch eine Leitungsführung gebildet, die zur Einleitung von Leitungen, vorzugsweise elektrischen Kabeln in das Innere des Bremskraftverstärkers dient. Hier werden in analoger Weise die gleichen Vorteile erzielt. Einem Bauteil werden zwei Funktionen zugeordnet.

Es besteht auch die Möglichkeit, sowohl die Funktion des Zugankers, als auch die Funktion der Leitungseinführung in das Innere des Bremskraftverstärkers, als auch die Funktion des Meßgliedes in einem Bauteil, nämlich dem Zuganker zu vereinen. Dazu weist der Zuganker bzw. die Leitungsführung zumindest abschnittsweise einen Hohlraum auf, in dem Leitungen für Sensoren oder Aktuatoren des Bremskraftverstärkers geführt sind. durch entsprechende radiale Öffnungen entlang der Längserstreckung des Zugankers

-4-

können dann die Leitungen an die jeweiligen Orte im Innern des Bremskraftverstärkers geleitet werden.

Die oben erwähnten Markierungen können auch in Form von resisti-  
5 ven, kapazitiven oder induktiven Bauteilen realisiert sein, die  
im Inneren des Zugankers bzw. der Leitungsführung angeordnet  
sind. Das Abtasten dieser resistiven, kapazitiven oder indukti-  
ven Bauteile kann berührungslos von der Außenseite des Zugangs  
bzw. der Leitungsführung erfolgen. Je nach Meß-Prinzip, das dem  
10 Wegaufnehmer zugrundeliegt, kann der Zuganker bzw. die Leitungs-  
führung ein Bauteil sein, das die Leitungen für die Sensoren  
oder Aktuatoren und/oder das jeweilige vom Meß-Prinzip abhängen-  
de resistive, kapazitive oder induktive Bauteil hermetisch um-  
schließt. Es besteht jedoch auch die Möglichkeit, in den Zugan-  
15 ker bzw. die Leitungsführung einen Längsschlitz einzuformen, der  
eine abgedichtete Durchführung von dem Wegaufnehmer zu den Mar-  
kierungen ermöglicht.

Um den Unterdruck in einer der Arbeitskammer bzw. das Druckge-  
20 fälle zwischen den Arbeitskammern durch die erfindungsgemäße  
Ausgestaltung des Zugankers bzw. der Leitungsführung nicht zu  
beeinträchtigen ist die Durchtrittsstelle des Zugankers bzw. der  
Leitungsführung durch eine Gehäusewand des Bremskraftverstärkers  
in die Arbeitskammer hermetisch abgedichtet sind. Es können auch  
25 die Austrittsstellen der Leitungen aus dem Zuganker bzw. der  
Leitungsführung im Innern des Gehäuses des Bremskraftverstärkers  
abgedichtet sein. Allerdings ist eine Kontrolle der Dichtheit  
bei einer solchen Ausführung erschwert.

Um die Durchführung des Zugankers bzw. der Leitungsführung durch  
30 die Trennwände der einzelnen Kammern zueinander bzw. durch die  
Wandung des Gehäuses des Bremskraftverstärkers zwar hermetisch  
aber axial beweglich durchzuführen, ist bei einer bevorzugten  
Ausführungsform der Erfindung der Zuganker bzw. die Leitungs-  
35 führung von einem Dichtungselement umgeben ist.

-5-

Dieses Dichtungselement hat bevorzugt die Form eines Faltenbalges, der eine den Zuganker bzw. die Leitungsführung umschließende Dichtkante hat. Es sind jedoch auch andere Dichtungsanordnungen möglich.

5

Insbesondere, wenn der Zuganker bzw. die Leitungsführung die durch den Wegaufnehmer erfaßbare Markierungen an der Innenwandung des Hohlraums aufweist, kann die äußere Mantelfläche des Zugankers bzw. der Leitungsführung vollkommen glatt und damit verschleißarm für die Dichtkante des Dichtungselementes gestaltet werden.

10

Besonders geeignete Markierungen können für derartige Ausführungsformen so gestaltet sein, daß sie durch einen kapazitiven, induktiven, resistiven, optischen oder magnetfeldsensitiven Wegaufnehmer erfaßbar sind. Z. B. können an der Innenseite der Leitungsführung Magnete angeordnet sein, die mittels eines Hall-sensors als Wegaufnehmer erfaßbar sind.

15

Es können jedoch auch an der Außenseite des Zugankers bzw. der Leitungsführung die Markierungen so glatt in die Oberfläche eingearbeitet sein, daß die Dichtkante beim Überstreichen der Markierungen nicht beschädigt wird.

20

Bei einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist der Bremskraftverstärker als Tandembremskraftverstärker ausgebildet ist, bei dem der Zuganker alle hintereinander angeordneten Arbeitskammern durchdringt und die beiden Arbeitskammern mit jeweils höherem Druckniveau durch einen den Zuganker umgebenden Faltenbalg pneumatisch miteinander verbunden sind. Bei einer beweglichen Wand ist der Wegaufnehmer angeordnet, der Markierungen an dem Zuganker erfaßt. Dabei umgibt der Faltenbalg auch den an der beweglichen Wand angebrachten Wegaufnehmer, der den Zuganker in radialem Abstand umgibt, und/oder an dessen Innenseite axiale Nuten als Luftdurchlaß angeordnet sind.

25

30

35

Weitere Eigenschaften, Ausgestaltungsmöglichkeiten und Vorteile der Erfindung werden aus der detaillierten Beschreibung der Zeichnung deutlich, in der auf die Fig. bezug genommen ist, in denen

5

Fig. 1 einen Tandembremskraftverstärker einer Fahrzeugbremsanlage in einer schematischen seitlichen Schnittdarstellung zeigt;

10

Fig. 2 den mit Z bezeichneten Einzelheitenausschnitt in Fig. 1 in einer schematischen seitlichen Schnittdarstellung zeigt;

15

Fig. 3 einen Bremskraftverstärker einer Fahrzeugbremsanlage in einer schematischen seitlichen Schnittdarstellung zeigt;

20

Fig. 3a eine andere Ausführungsform der in Fig. 3 gezeigten Ausgestaltung der Leitungsführung zeigt;

Fig. 4 den mit X bezeichneten Einzelheitenausschnitt in Fig. 3 in einer schematischen seitlichen Schnittdarstellung zeigt; und

25

Fig. 5 den mit X bezeichneten Einzelheitenausschnitt in Fig. 3 in einer zweiten Ausführungsform in einer schematischen seitlichen Schnittdarstellung zeigt.

30

Der in Fig. 1 gezeigte Bremskraftverstärker ist als Tandembremskraftverstärker ausgestaltet. Da die Einzelheiten der Ventilanordnung und der Betätigung, sowie die übrigen Details im vorliegenden Zusammenhang nicht interessieren, werden sie der Übersicht halber nachstehend nicht im einzelnen erläutert.

35

Das Gehäuse 5 des Bremskraftverstärkers weist zwei durchgehende Zuganker 10 auf (von denen nur einer gezeigt ist), die die beweglichen Trennwände 11, 12 der zugehörigen Verstärkerkammern



-7-

13, 14, 15, 16 axial durchdringen. Die Zuganker 10 sind gegen die jeweiligen Verstärkerkammern 14, 16 zumindest abschnittsweise (im Fall der Arbeitskammer 16) durch Faltenbälge 17, 18 aus Gummi abgedichtet.

5

An den äußeren Wänden 5a, 5b des Gehäuses 5 des Bremskraftverstärkers ragen die Zuganker 10 jeweils heraus und sind von der Innenseite dieser Wände 5a, 5b her durch einen entsprechenden Absatz 6a an dem Zuganker 10 bzw. eine Mutter 6b verspannt.  
10 Durch eine Taumelverpressung wird zwischen dem Absatz 6a und der Innenseite der Wand 5a eine hermetische Abdichtung erzielt.

Der Faltenbalg 17 dient dazu, die beiden Arbeitskammern 13, 15 des Tandembremskraftverstärkers in einfacher Weise miteinander  
15 zu verbinden. Dazu weist die bewegliche Wand 11 eine Öffnung 19a auf, in der der Faltenbalg 17 mit einem kragenförmigen Anschlag 17a (siehe Fig. 2) aufgenommen ist. In entsprechender Weise ist das andere Ende des Faltenbalges 17 in der gegenüberliegenden  
20 Wand 21 mit dem kragenförmigen Anschlag 17b in einer entsprechenden Öffnung 21a aufgenommen. Dabei ist der Durchmesser der Öffnungen 19a, 21a und der Innenseite des Faltenbalges 17 so bemessen, daß zum einen ein Wegaufnehmer 20 in der Öffnung in der beweglichen Wand 11 innerhalb des Faltenbalges 17 Platz findet, und daß zum anderen eine pneumatische Verbindung zwischen der  
25 Arbeitskammer 13 und der Arbeitskammer 15 hergestellt ist. Das Sensorelement 21 weist dazu nicht dargestellte axiale Nuten auf.

Über Kabel 22, 23, die nach außen zu einem elektronischen Steuergerät geführt werden, kann der Wegaufnehmer 20 der Bewegung  
30 der Trennwand 11 gegenüber dem Zuganker 10 entsprechende Signale übertragen.

Dazu weist der von dem Wegaufnehmer 20 umschlossene Zuganker 10 an seinem Umfang als Ringe angedeutete Markierungen 24 auf,  
35 durch die während einer Bewegung der Trennwand 11 Signale in dem Wegaufnehmer 20 erzeugt werden. Das Sensorsystem kann als kap-

-8-

zitives, induktives-, optoelektrisches- oder magnetfeldsensitives Wegaufnehmersystem ausgebildet sein.

5 Den Signalen wird in dem nicht gezeigten elektronischen Steuergerät ein entsprechender axialer Betätigungsweg zugeordnet. Dieser axiale Betätigungsweg wird in einem Rechenmodul des Steuergerätes nach der Zeit differenziert und daraus die Betätigungsgeschwindigkeit ermittelt, wodurch mit einer erneuten Differenziation nach der Zeit auch die Betätigungsbeschleunigung ermittelbar ist.

10 Unter Verwendung dieser Signale ist das elektronische Steuergerät in der Lage, beim Überschreiten festgelegter und/oder variabler Schwellwerte, ein Auslösesignal für z.B. eine unterstützte Notbremsung zu erzeugen.

20 In entsprechender Weise wie zwischen der beweglichen Wand 11 und der Wand 21 ist an der beweglichen Wand 12 der Faltenbalg 18 mit einem kragenförmigen Anschlag 18a in einer Öffnung in der beweglichen Wand 12 befestigt. Der Faltenbalg 18 umgibt den Zuganker 10 jedoch nicht bis zur Wand 5a des Gehäuses 5. Vielmehr reicht der Faltenbalg 18 etwa bis zur Hälfte der axialen Erstreckung der Arbeitskammer 16 und weist an seinem freien Ende eine den Umfang des Zugankers 10 dicht umschließende Dichtlippe 18b auf.

25 Der in Fig. 3 gezeigte Tandembremskraftverstärker entspricht im wesentlichen der in Fig. 1 gezeigten Ausführungsform. Daher sind übereinstimmende Teile mit gleichen Bezugszeichen versehen und nicht nochmals erläutert.

30 Anstelle der in an dem Zuganker 10 angebrachten Markierungen, die durch einen an der beweglichen Trennwand 11 angebrachten Wegaufnehmer erfaßt wird, erfaßt hier ein in einer Leitungsführung 32 angebrachter Wegaufnehmer 20 Markierungen 24, die bei 35 einer Bewegung der beweglichen Trennwand 12 sich relativ zu dem Wegaufnehmer 20 bewegen.

Bei der in Fig. 3 gezeigten Ausführungsform der Leitungsführung sind keine Markierungen 24 vorhanden. Das heißt, daß die Leitungsführung 32 in der gezeigten und nachstehend beschriebenen Form auch ohne die Weiterbildung als Träger für den Wegaufnehmer, also nur als hermetische Leitungs- bzw. Kabeldurchführung einsetzbar ist.

Die Leitungsführung 32 ist durch eine rohrförmige Hülse gebildet, die mit einem Dichtungsgummi 41 in einer Öffnung 42 durch die Gehäusewand 5a in die Arbeitskammer 16 hineinragt. An ihrer Außenwand ist die Leitungsführung 32 von einer Dichtlippe 44 eines Dichtungselementes 45 luftdicht aber axial beweglich umschlossen. Das Dichtungselement 45 ist hier eine sich über die gesamte Fläche der beweglichen Trennwand 12 erstreckende Gummischeibe, deren Rand am Innenumfang des Gehäuses 5 axial beweglich eingespannt ist. Die Dichtlippe 44 ist an einem durch eine Öffnung 46 in der beweglichen Trennwand 12 ragenden rohrförmigen Ansatz 47 angeformt, der mit der übrigen Gummischeibe einstückig verbunden ist.

Das in das Innere des Bremskraftverstärkers reichende freie Ende der Leitungsführung 32 ist mittels einer Dichtungsmuffe 43 in einer Öffnung 48 in der feststehenden Trennwand 21 gehalten.

Das aus dem Gehäuse 5 des Bremskraftverstärkers herausragende Ende der Leitungsführung hat eine Aufnahme 49, in die Kabel für Sensoren und/oder Aktuatoren in dem Bremskraftverstärker reichen. Mit einer hermetischen Abdichtung 49a und 49b ist sichergestellt, daß der Unterdruck in der Kammer 16 bzw. der Kammer 14 durch die Leitungsführung 32 keine Verbindung zu Atmosphärendruck hat. Durch eine Dichtungsmuffe 50 ist die Leitungsführung 32 in der Gehäusewand 5a des Bremskraftverstärkers luftdicht aufgenommen.

Anstelle der z.B. vergossenen Abdichtung 49a in der Aufnahme 49 kann auch eine Stecker-Buchsenanordnung vorgesehen sein, wie sie in der Fig. 3a angedeutet ist. Hier ist die Aufnahme 49 durch

einen im Längsschnitt etwa H-förmigen Einsatz gebildet, der Steckerstifte 51 trägt, die an ihrem dem Bremskraftverstärker zugewandten Ende Leitungen 52 aufweisen, die durch die Leitungsführung 32 in das Innere des Bremskraftverstärkers reichen.

5

Eine Leitung 53 hat an beiden Enden Steckverbinder, von denen der eine in die Aufnahme 49 einsteckbar ist und der andere Steckverbinder 54 zu dem nicht gezeigten elektronischen Steuergerät führt.

10

Einzelheiten und mögliche Ausgestaltungen des Wegaufnehmers 20 und der Markierungen 24 in der Leitungsführung 32 sind in den Fig. 4 und 5 veranschaulicht.

15

Die Markierung 24 kann die in Fig. 4 gezeigte Gestalt einer metallischen rohrförmigen Hülse haben, deren Wandstärke über ihre Länge zunimmt. Der Wegaufnehmer 20 ist ein Detektor, der ein Signal erzeugt, das für die Wandstärke charakteristisch ist.

20

Der in den Fig. 4 und 5 veranschaulichte Gedanke, die Markierung 24 in das Innere der Leitungsführung 32 zu verlegen, kann auch mit dem Zuganker 10 realisiert werden. Dies bedeutet, daß der Zuganker 10 als Hohlstab ausgeführt ist, wobei in dem Hohlraum sowohl die Markierung 24 (in Form von einem oder mehreren resistiven, kapazitiven oder induktiven Bauteilen) angeordnet ist und darüber hinaus alternativ auch noch die Leitungen verlegt sein können. In Abhängigkeit von dem Meßprinzip kann dabei der Zuganker den Hohlraum hermetisch abschließen. Dies bedeutet, daß das Meß-Prinzip so gewählt sein muß, daß eine berührungslose Abtastung der Markierung 24 möglich ist. Es ist jedoch auch möglich, den Zuganker 10 mit einem Längsschlitz zu versehen, durch den eine Abtasteinrichtung in den Hohlraum eingreifen kann.

25

30

In ähnlicher Weise kann die Markierung 24 die Gestalt metallischen rohrförmigen Hülse haben, die an ihrer Innenseite in regelmäßigen Abständen über ihre Länge ringförmige Verdickungen

35

-11-

aufweist. Der Wegaufnehmer 20 ist ein Detektor, der diese Verdickungen erkennt und ein entsprechendes Signal erzeugt.

5 Um evt. entstandene Toleranzen auszugleichen, kann der Wegaufnehmer 20 auch auf der zylindrischen Leitungsführung geführt und über z.B. eine Mitnahmezunge, welche mit der beweglichen Trennwand 12 nur axial formschlüssig verbunden ist, bei einer Bewegung der Trennwand 12 mitgeschleppt werden.

10 Auch die Kabel 22, 23 können durch eine radiale Öffnung in die das Innere der Leitungsführung reichen und von dort aus mit dem elektronischen Steuergerät verbunden sein.

-12-

## Ansprüche

1. Fahrzeugbremsanlage mit
- 5    - einem elektronisch regelbaren Bremskraftverstärker, der
- eine erste pneumatische Arbeitskammer (13) und
- eine zweite pneumatische Arbeitskammer (14) aufweist, die von-
- einander durch eine bewegliche Wand (11) getrennt sind, wobei
- 10    - ein Wegaufnehmer (20) zur Erfassung von Verschiebungen der be-
- weglichen Wand (11) gegenüber einer ortsfesten Wand (5b) wenig-
- stens einer der beiden Arbeitskammern (13, 14) vorgesehen ist,
- eine Wand (11) einen Durchlaß (19) aufweist, durch den
- ein Meßglied (10) ragt, und
- 15    - der Wegaufnehmer (20) eine Relativbewegung zwischen dem Meß-
- glied (10) und dem Wegaufnehmer (20) in Bewegungsrichtung der
- beweglichen Wand (11) in ein zur Regelung des Bremskraftver-
- stärkers herangezogenes Signal umwandelt,
- dadurch gekennzeichnet, daß
- 20    - das Meßglied (10) mit einer anderen Wand (5b) verbunden ist,
- der Wegaufnehmer (20) den Durchlaß (19) und das durch diesen
- ragende Meßglied (10) zumindest teilweise umgibt, und
- das Meßglied (10) Markierungen (24) aufweist, die bei Bewegun-
- gen der beweglichen Wand (11) von dem Wegaufnehmer (20) erfaßbar
- 25    - sind, oder
- daß das Meßglied (10) den Wegaufnehmer (20) trägt, und im Be-
- reich des Durchlasses (19) Markierungen (24) vorgesehen sind,
- die bei Bewegungen der beweglichen Wand (11) von dem Wegaufneh-
- mer (20) erfaßbar sind.
- 30    2. Fahrzeugbremsanlage mit einem elektronisch regelbaren Brems-
- kraftverstärker nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch
- gekennzeichnet, daß das Meßglied (10) durch einen Zuganker (10)
- gebildet ist, der zur Befestigung des Bremskraftverstärkers im
- Fahrzeug dient.
- 35    3. Fahrzeugbremsanlage mit einem elektronisch regelbaren Brems-
- kraftverstärker nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch ge-

kennzeichnet, daß das Meßglied (10) durch eine Leitungsführung (32) gebildet ist, die zur Einleitung von Leitungen, vorzugsweise elektrischen Kabeln (52) in das Innere des Bremskraftverstärkers dient.

5

4. Fahrzeugbremsanlage mit einem elektronisch regelbaren Bremskraftverstärker nach einem der Ansprüche 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Zuganker (10) bzw. die Leitungsführung (32) zumindest abschnittsweise einen Hohlraum (32a) aufweisen, in dem Leitungen (52) für Sensoren oder Aktuatoren des Bremskraftverstärkers geführt sind.

10

5. Fahrzeugbremsanlage mit einem elektronisch regelbaren Bremskraftverstärker nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Durchtrittsstelle des Zugankers (10) bzw. der Leitungsführung (32) durch eine Gehäusewand (5a) des Bremskraftverstärkers in die Arbeitskammer (16) hermetisch abgedichtet sind.

15

6. Fahrzeugbremsanlage mit einem elektronisch regelbaren Bremskraftverstärker nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Zuganker (10) bzw. die Leitungsführung (32) von einem Dichtungselement (17, 18) umgeben ist.

20

7. Fahrzeugbremsanlage mit einem elektronisch regelbaren Bremskraftverstärker nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Leitungsführung (32) die durch den Wegaufnehmer (20) erfaßbaren Markierungen (24) an Innenwandung des Hohlraums (32a) aufweist.

25

8. Fahrzeugbremsanlage mit einem elektronisch regelbaren Bremskraftverstärker nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Markierungen (24) so gestaltet sind, daß sie durch einen kapazitiven, induktiven, resistiven, optischen oder magnetfeldsensitiven Wegaufnehmer (20) erfaßbar sind.

30

35

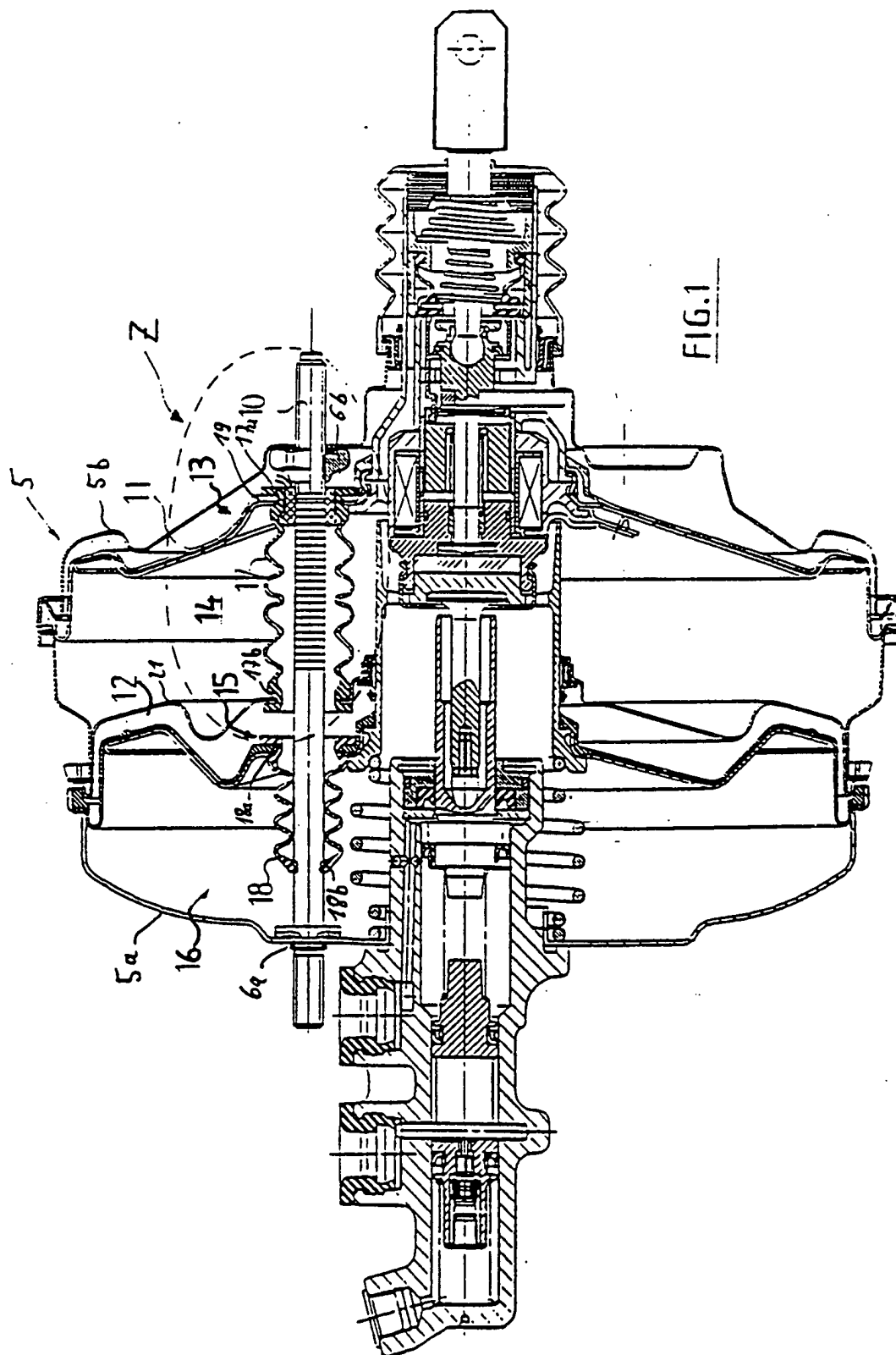
9. Fahrzeugbremsanlage mit einem elektronisch regelbaren Bremskraftverstärker nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch

-14-

- gekennzeichnet, der Bremskraftverstärker als Tandembremskraftverstärker ausgebildet ist, bei dem der Zuganker (10) alle hintereinander angeordneten Arbeitskammern (13, 14, 15, 16) durchdringt und die beiden Arbeitskammern (13, 15) mit jeweils höherem Druckniveau durch einen den Zuganker (10) umgebenden Faltenbalg (17) pneumatisch miteinander verbunden sind, und der Wegaufnehmer (20) bei einer beweglichen Wand (11) angeordnet ist, der Markierungen (24) an dem Zuganker (10) erfaßt.
- 10 10. Bremskraftverstärker mit den Merkmalen gemäß einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 9.



3 / 4



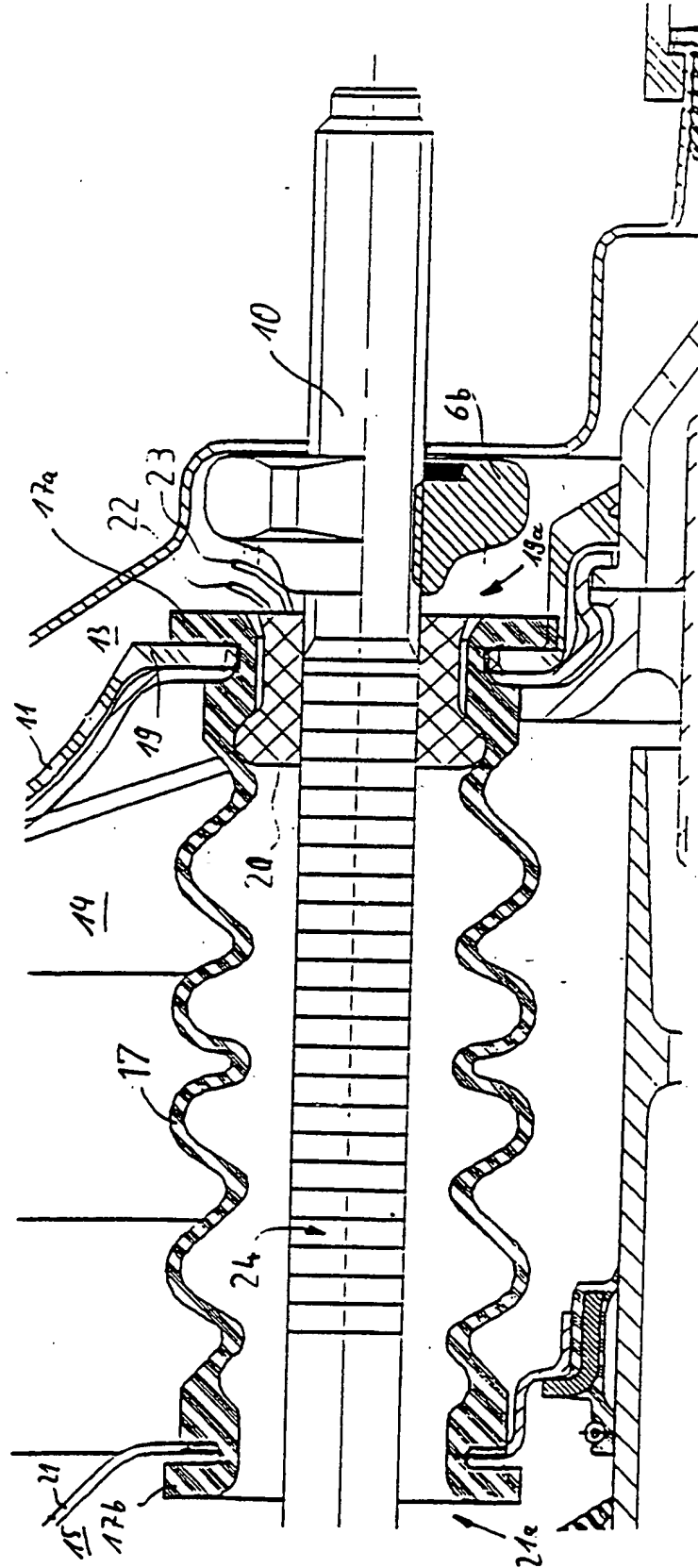
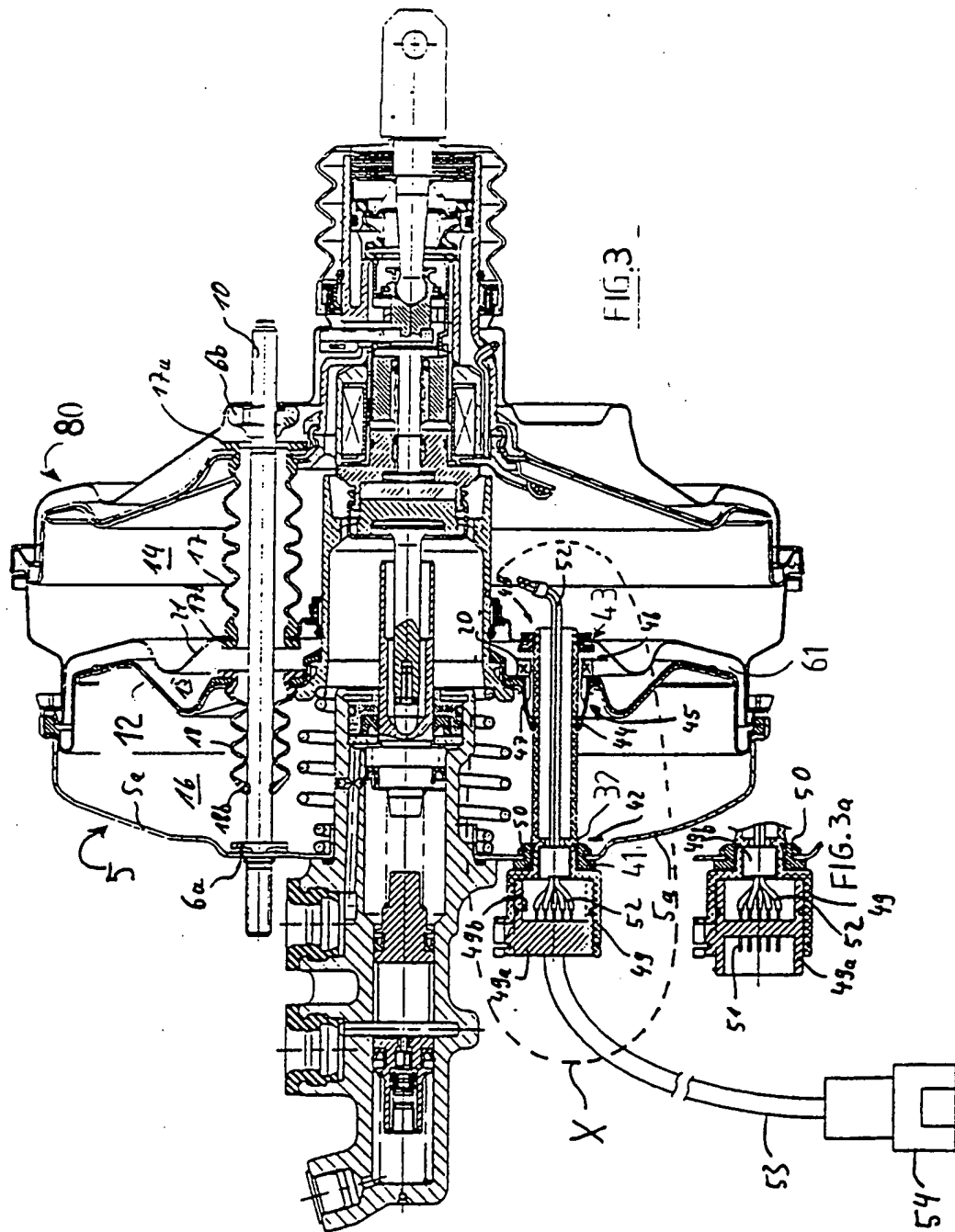


FIG. 2



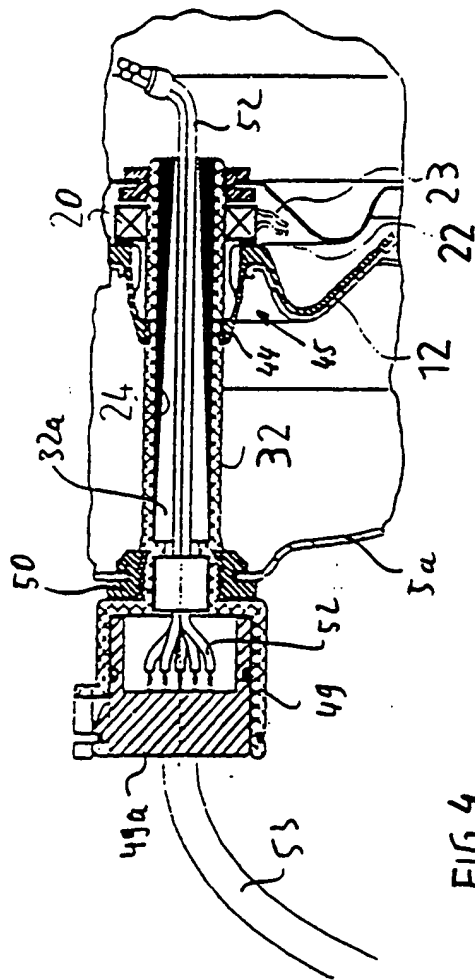


FIG. 4

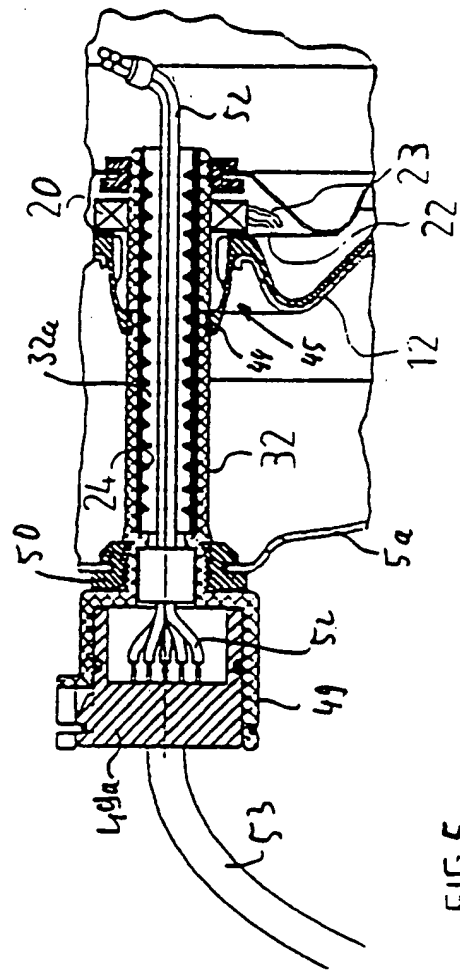


FIG. 5

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP 95/02007

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
IPC 6 B60T13/72

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 6 B60T B60G

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	GB,A,2 256 018 (ALFRED TEVES GMBH) 25 November 1992 see the whole document ---	1
A	EP,A,0 530 475 (AUGUST BILSTEIN GMBH) 10 March 1993 see column 3, line 43 - column 4, line 9; figures 1-8 -----	1

☐ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

## \* Special categories of cited documents:

- \*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- \*E\* earlier document but published on or after the international filing date
- \*L\* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- \*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- \*P\* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- \*T\* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- \*X\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- \*Y\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- \*&\* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

22 September 1995

Date of mailing of the international search report

28.09.95

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+ 31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax (+ 31-70) 340-3016

Authorized officer

Harteveld, C

### Impact on patent family members

EP 95/02007

Form PCT/ISA/210 (patent family annex) (July 1992)

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES  
IPK 6 B60T13/72

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 6 B60T B60G

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	GB,A,2 256 018 (ALFRED TEVES GMBH) 25.November 1992 siehe das ganze Dokument ---	1
A	EP,A,0 530 475 (AUGUST BILSTEIN GMBH) 10.März 1993 siehe Spalte 3, Zeile 43 - Spalte 4, Zeile 9; Abbildungen 1-8 -----	1



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

22. September 1995

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

28.09.95

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde  
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+ 31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax (+ 31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Beauftragter

Harteveld, C

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichung, zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

JEP 95/02007

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
GB-A-2256018	25-11-92	DE-A- 4116779	26-11-92
		FR-A- 2676695	27-11-92
		JP-A- 5139282	08-06-93
		US-A- 5261312	16-11-93
-----			
EP-A-0530475	10-03-93	DE-A- 4126586	18-02-93
		EP-A- 0486848	27-05-92
		JP-A- 5209644	20-08-93
		JP-A- 4266633	22-09-92
-----			
-----			